

НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМИ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВІДІВ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Б. С. Ільченко*, д.т.н., О. О. Прищепо**, к.т.н.

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

вул.. Революції, 12, 610002, м. Харків, Україна,

**Управління використання ПЕР, енергоефективності та екології ПАТ «УКРТРАНСГАЗ», м.Київ

У даний час фактичні характеристики ГПА визначаються в результаті проведення теплотехнічних випробувань газотурбінних газоперекачувальних агрегатів. В Україні вони регламентується ДСТ 20440-75 "Установки газотурбінні. Методи випробувань" і відповідними інструкціями з визначення технічного стану елементів ГПА. Більшість інструкцій, також як ДСТ 20440-75, випущені більш ніж 25 років тому. Введений у дію в 2002 році СТП 320.30019801.056-2002 "Комплексні обстеження надземного механічного технологічного обладнання компресорних станцій магістральних газопроводів" у частині теплотехнічних іспитів ГПА цілком спирається на відзначені нормативні документи і не містять нових розробок. Для рішення задачі істотного підвищення ефективності експлуатації газоперекачувального обладнання потрібні значення точності і вірогідності обумовлених показників і характеристик ГПА вище, ніж можуть забезпечити ці нормативні документи.

Пропонується нова технологія визначення фактичних (з урахуванням зносу обладнання) паливно-експлуатаційних характеристик газоперекачувального обладнання замість існуючої, основаної на проведенні періодичних теплотехнічних випробувань.

Суть нової технології полягає в наступному:

1 Фактичні характеристики і параметри ГПА визначаються шляхом обчислення зсуву в багатопараметричному просторі станів, обумовленому вимірюваними параметрами фактичних характеристик щодопаспортних, у відповідності зі значеннями узагальнених нормованих дефектів проточних частин ВЦН і ГТУ різних видів.

Види узагальнених дефектів ВЦН і ГТУ знаходяться шляхом мінімізації середньоквадратичних відхилень значень узагальнених дефектів за серіями вимірів, що містять дані про параметри агрегатних і цехових автоматик від початку міжремонтного періоду.

2 Для розрахунків за пропонованою методологією використовується тільки штатно вимірювана інформація і вже існуючі системи збору і передачі даних. Періодичність передачі інформації - 1 раз у добу. Використовується також наявна ретроспектива вихідних даних за останні 5 років по кожному агрегаті.

3 В результаті, по кожному ГПА газотранспортної системи визначаються: фактичні розходно-напірна характеристика, характеристика

потужності і ККД-характеристика ВЦН, коефіцієнти технічного стану ВЦН за потужністю і КПД. Середня похибка визначення фактичних характеристик складає: по приведеній мірі стискання – 0,8, %, по політропному ККД – 2,5 – 3,5 %, по потужності ВЦН – 2,0 %.

Періодичність відновлення фактичних характеристик ВЦН має складати 3 місяці.

Впровадження нової технології передбачається на трьох рівнях управління газотранспортної системи: ЛПУ – УМГ – апарату правління ПАТ "УКРТРАНСГАЗ".

Інформація про фактичні характеристики ГПА є основою для визначення всієї необхідної номенклатури використання коефіцієнтів технічного стану ВЦН і ГТУ. Фактичні характеристики і коефіцієнти технічного стану ГПА характеризують його функціонально-технічний стан.

Функціонально-технічний стан експлуатованого парку ГПА визначають на рівнях УМГ, ПАТ "УКРТРАНСГАЗ" і використовують для ідентифікації і планування режимів роботи газотранспортної системи, економічно обгрунтованого плану ремонтних робіт і реновації устаткування.

Фактичні характеристики ГПА й інформація про поточні вимірювані параметри ВЦН і ГТУ використовуються для визначення всього переліку режимних параметрів (у тому числі комерційної продуктивності, ККД ВЦН, ефективної потужності і ККД ГТУ), а також для визначення необхідної сукупності питомих енергетичних показників ефективності роботи кожного окремого агрегату, КЦ, ЛВУ і УМГ.

Режимні параметри ГПА обчислюються на рівні ЛПУ, і разом з поточною інформацією системи обліку витрати паливного газу використовуються для рішення наступних задач:

- оперативного контролю параметрів технологічних процесів КС (КЦ) на відповідність нормованим витратам паливного газу;
- нормування витрат паливного газу відповідно до діючих нормативних документів ПАТ "УКРТРАНСГАЗ" з обліком фактичного функціонально-технічного стану ГПА КС (КЦ) і визначення відхилення фактичних витрат паливного газу від розрахованих;
- видачі оперативних повідомлень у випадку граничних відхилень фактичних витрат від нормованих;
- розрахунку комплексу показників ефективності роботи ГПА КС (КЦ) і видачі оперативної інформації з недопущення втрат або неефективного використання паливного газу;
- визначення ефективного керування технологічними режимами КЦ і технічного обслуговування ГПА на основі фактичного функціонально-технічного стану;
- забезпечення ситуаційного аналізу ефективності експлуатації ГПА КС (КЦ) по заданим персоналом технологічним режимам КЦ.

Розвиток запропонованих підходів до оцінки ФТС ВЦН і ГТУ в сполученні із широким упровадженням цифрових САУ ГПА, САУ КЦ, існуючих сучасних комплексів збору інформації з компресорних станцій

дозволяють розробити цілісну систему моніторингу ФТС ГПА системи магістральних газопроводів України.

Основною складністю моніторингу є забезпечення необхідного рівня вірогідності результатів розрахунку. Необхідний рівень вірогідності моніторингу досягається за рахунок статистичної обробки вхідної інформації виходячи з можливої наявності в ній випадкових похибок, помилоку середнення інформації за період передачі даних і інших похибок. Обчислена інформація про ФТС ГПА контролюється також по проміжних і кінцевих результатах на основі гранично-допустимих значень параметрів, трендів зміни параметрів ФТС у часі, порівняльного аналізу зміни параметрів ФТС по типах ГПА, по КС з однотипними ГПА.

Результати моніторингу використовуються для рішення наступних задач:

- порівняльного аналізу питомих енергетичних витрат на виконувани роботи при транспортуванні газу за різними типами ВЦН, ГТУ, ГПА;
- порівняльного аналізу енергетичної ефективності роботи КС з однотипними/різноміпними ГПА;
- порівняльного аналізу енергетичної ефективності роботи КС із різними схемами підключення ГПА в КЦ;
- порівняльного аналізу енергетичної ефективності роботи УМГ;
- планування норм енерговитрат по галузі на транспорт газу.

На основі порівняльного аналізу виробляються рекомендації з підвищення енергетичної ефективності роботи енергообладнання ПАТ "УКРТРАНСГАЗ".